

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

CFM 2279 U.
09/851.559
GAV 2611

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 5月11日

出願番号

Application Number:

特願2000-138927

出願人

Applicant(s):

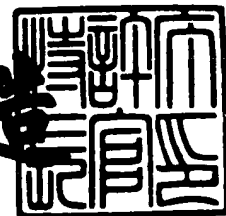
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3046984



【書類名】 特許願

【整理番号】 4152081

【提出日】 平成12年 5月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 7/00

【発明の名称】 符号化装置及び符号化方法並びに記憶媒体

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 岸 裕樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115071

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康弘

 【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 符号化装置及び符号化方法並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを符号化する符号化装置であって、

入力した画像データに対して離散ウェーブレット変換を行うことで、複数のレベルのサブバンドの変換係数を生成する変換手段と、

前記変換手段で生成された各サブバンドの係数を所定順序に並べ、所定符号長を越えるサブバンドに対しては、当該サブバンドの当該所定符号長を越えた部分に含まれる係数を除去し、前記所定符号長に満たない場合にはダミー情報を付加することで前記所定符号長となる固定長符号化データを生成する生成手段と

を備えることを特徴とする符号化装置。

【請求項 2】 更に、音声付き画像データを入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された音声付き画像データから、画像データと音声情報を分離する分離手段と、

前記分離手段によって分離して得られた画像データを前記変換手段の変換対象とし、分離して得られた音声情報については情報欠損の少ない符号化を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化装置。

【請求項 3】 前記生成手段による除去対象となった周波数成分帯域については、この周波数成分帯域内の各周波数成分値の同一ビット位置で構成されるプレーンのうち、下位ビットプレーンから優先して除去することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の符号化装置。

【請求項 4】 前記生成手段は、更に、前記変換手段によって得られた各周波数成分帯域のうち、最低周波数帯域のデータを固定長データとする手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 5】 前記生成手段は、更に、前記変換手段によって得られた各周波数成分帯域のデータを固定長データとする手段を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 6】 前記生成手段は、更に、前記変換手段によって得られた各周波数成分帯域のデータを、解像度のレベル単位で固定長データとする手段を含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 7】 前記生成手段は前記固定長符号化データを生成する際にヘッダを生成し、このヘッダには前記固定長符号化データに関する情報を記載することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 8】 前記変換手段は、前記変換係数を一時的に格納する格納手段を有し、この格納手段よりレベルが低いサブバンドからレベルが高いサブバンドの順に量子化を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 9】 前記変換手段は、前記量子化の際に、より高いサブバンドの方に、大きい量子化ステップを与えていることを特徴とする請求項 8 に記載の符号化装置。

【請求項 10】 画像データを符号化する符号化方法であって、
入力した画像データに対して離散ウェーブレット変換を行うことで、複数のレベルのサブバンドの変換係数を生成する変換工程と、

前記変換工程で生成された各サブバンドの係数を所定順序に並べ、所定符号長を越えるサブバンドに対しては、当該サブバンドの当該所定符号長を越えた部分に含まれる係数を除去し、前記所定符号長に満たない場合にはダミー情報を付加することで前記所定符号長となる固定長符号化データを生成する生成工程と
を備えることを特徴とする符号化方法。

【請求項 11】 更に、音声付き画像データを入力する入力工程と、
前記入力工程で入力された音声付き画像データから、画像データと音声情報を分離する分離工程と、

前記分離工程で分離して得られた画像データを前記変換工程の変換対象とし、
分離して得られた音声情報については情報欠損の少ない符号化を行うことを特徴とする請求項 10 に記載の符号化方法。

【請求項 12】 画像データを符号化する符号化装置として機能するプログラムコードを格納する記憶媒体であって、

入力した画像データに対して離散ウェーブレット変換を行うことで、複数のレベルのサブバンドの変換係数を生成する変換工程のプログラムコードと、

前記変換工程で生成された各サブバンドの係数を所定順序に並べ、所定符号長を越えるサブバンドに対しては、当該サブバンドの当該所定符号長を越えた部分に含まれる係数を除去し、前記所定符号長に満たない場合にはダミー情報を付加することで前記所定符号長となる固定長符号化データを生成する生成工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 1 3】 更に、音声付き画像データを入力する入力工程のプログラムコードと、

前記入力工程で入力された音声付き画像データから、画像データと音声情報を分離する分離工程のプログラムコードと、

前記分離工程で分離して得られた画像データを前記変換工程の変換対象とし、分離して得られた音声情報については情報欠損の少ない符号化を行うことを特徴とする請求項 1 2 に記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データを符号化する符号化装置及び符号化方法並びに記憶媒体に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

昨今、パソコンやモバイル端末の普及により、インターネットを介したデジタルデータの通信（データ通信）が幅広く行われるようになった。データ通信において流通するデジタルデータのひとつに動画像がある。動画像はデータ量が大きいため、送信される前に動画像中の静止画像とそれに付随する音声（フレーム）を単位として符号化され、動画像のデータ量は小さくされる。

【 0 0 0 3 】

このような動画像データの符号化方法として、動画像データ中の画像データを符号化することで得られる画像符号化データの復号が進むにつれて、復号画像の精細さが向上していく機能（スケーラビリティ）を画像符号化データに持たせる

、画像データの符号化方法はあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし従来の画像データの符号化方法では、スケーラビリティ機能を有する画像符号化データの符号長によっては、1フレームの画像の再生時間内にこの画像符号化データを復号することができないことがあった。

【0005】

本発明は以上の従来の問題点に対して鑑みたものであり、要求された基準となる符号長に応じて、画像符号化データの符号化長を固定長化する符号化装置及び符号化方法並びに記憶媒体を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的を達成するために、例えば本発明の符号化装置は以下の構成を備える。すなわち、

画像データを符号化する符号化装置であって、

入力した画像データに対して離散ウェーブレット変換を行うことで、複数のレベルのサブバンドの変換係数を生成する変換手段と、

前記変換手段で生成された各サブバンドの係数を所定順序に並べ、所定符号長を越えるサブバンドに対しては、当該サブバンドの当該所定符号長を越えた部分に含まれる係数を除去し、前記所定符号長に満たない場合にはダミー情報を付加することで前記所定符号長となる固定長符号化データを生成する生成手段とを備える。

【0007】

本発明の目的を達成するために、例えば本発明の符号化装置は以下の構成を備える。すなわち、

更に、音声付き画像データを入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された音声付き画像データから、画像データと音声情報を分離する分離手段と、

前記分離手段によって分離して得られた画像データを前記変換手段の変換対象

とし、分離して得られた音声情報については情報欠損の少ない符号化を行うことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って、本発明を好適な実施形態に従って詳細に説明する。

【0009】

〔第1の実施形態〕

本実施形態において、符号化が行われる対象となる動画像には複数のフレームがあるものとする。フレームとは、動画像における1枚の静止画像と、その静止画像が映し出されている時間（表示時間）に流れる音声のことである。従ってフレームのデータ（フレームデータ）は、1枚の静止画像のデータ（画像データ）と音声のデータ（音声データ）から構成されている。またフレームデータを符号化しフレーム符号化データを生成するということは、画像データと音声データのそれぞれを符号化し、画像符号化データと音声符号化データを生成することである。なお一般的に画質の低下より音質の低下の方が目立つ。

【0010】

そこで本実施形態において音声データの符号化には、符号化することで情報欠損が生じない可逆符号化方式を用いる。

【0011】

またフレーム符号化データを復号する装置（復号装置）に1つのフレーム符号化データが入力されると、フレーム符号化データは画像符号化データと音声符号化データに分離される。その際、フレーム符号化データ毎に画像符号化データの符号長が異なる場合、符号化装置は、各フレームにおいて音声符号化データの始まりを検索し、画像符号化データの符号長を認識してから分離を行う。これでは時間がかかる。よって、より高速な画像符号化データと音声符号化データの分離が望まれる。これは、全てのフレームデータにおける画像符号化データの符号長の固定化（画像符号化データの固定長化）により達成される。

【0012】

又、画像符号化データの固定長化により、復号対象の画像符号化データが入力

された画像符号化データの一部となり、その一部分の画像符号化データの復号（部分復号）が行われる場合も生じる。

【 0 0 1 3 】

しかし部分復号といえども、全ての画像符号化データの復号（完全復号）で得られる画像（完全復号画像）の概形は表示される必要はある。これは、符号化時に画像データの低周波サブバンドを再帰的に離散ウェーブレット変換して画像符号化データを生成し、復号時にその画像符号化データを最低周波サブバンドから高周波サブバンドに向かって順に部分復号し、表示することで達成される。

【 0 0 1 4 】

上述の条件を満たす画像符号化データを生成し、その画像符号化データと音声符号化データからフレーム符号化データを生成する符号化装置及び符号化方法を以下に示す。

【 0 0 1 5 】

図 1 A は、本実施形態における符号化装置の構成を示したブロック図である。

【 0 0 1 6 】

同図において 1 0 1 はフレームデータ符号化部、1 0 2 は指定画像符号化データ符号長入力部である。

【 0 0 1 7 】

フレームデータ符号化部 1 0 1 は、本実施形態における符号化装置に入力されたフレームデータを符号化する。また指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 には、固定長化される画像符号化データの符号長が入力される。なお、この入力する符号長は前述の通り、復号装置が各フレームデータを再生する時間内に、部分復号でもフレーム符号化データに含まれる画像の（ユーザが予め決めた程度の）概形が表示可能な程度のものとする。

【 0 0 1 8 】

フレームデータ符号化部 1 0 1 の構成を図 1 B に示すと共に、図 1 B における画像データ符号化部 1 0 6 の構成を図 1 C、図 1 B における音声データ符号化部 1 0 5 の構成を図 1 D に示す。また、フレームデータ符号化部 1 0 1 における後述のフレーム符号化データの生成の処理のフローチャートを図 1 4 に示し、同図

を用いて説明する。

【0019】

まず図2に示されているような、画像データと音声データから構成されるフレームデータが、フレームデータ入力部103から入力され、フレームデータ分離部104に出力される（ステップS1401）。このフレームデータ入力部103は、例えばデジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラ等の撮像装置、或いはCCDなどの撮像デバイス、或いはネットワーク回線のインターフェース等が用いられる。また、フレームデータ入力部103はRAM、ROM、ハードディスク、CD-ROM等の記録媒体であっても良い。

【0020】

なお、符号化対象の動画像中における複数のフレームデータは1つずつ、フレームデータ入力部103に入力されるものとする。またフレームデータ入力部103以降の処理は、フレームデータ毎、独立に行われるものとする。

【0021】

フレームデータ分離部104に入力されたフレームデータは、図3に示されているように、音声データと画像データに分離される（ステップS1402）。そして音声データは音声データ符号化部105、画像データは画像データ符号化部106に入力される。

【0022】

画像データ符号化部106に入力された画像データは、後述の処理により符号化が行われ、画像符号化データとなる（ステップS1403）。そして画像符号化データは、フレーム符号化データ生成部107に入力される。

【0023】

音声データ符号化部105に入力された音声データは、後述する各部において可逆符号化方式で符号化が行われ、音声符号化データとなる（ステップS1404）。そして音声符号化データは、フレーム符号化データ生成部107に入力される。

【0024】

フレーム符号化データ生成部107に音声符号化データと画像符号化データが

入力されると、ヘッダが生成される（ステップ S 1 4 0 5）。なおヘッダには、画像入力部 1 0 9 に入力された画像データのサイズ、画像データが 2 値画像であるか多値画像であるかを示すタイプなどの情報、画像符号化データの長さ、音声符号化データの長さ、並びに送信する符号化装置を示す文字列、送信日時、等が書き込まれる。画像符号化データが後述する調整ビットを含んでいる場合、調整ビットの符号長も書き込まれる。そして図 4 に示されているように、ヘッダ、音声符号化データそれと画像符号化データからフレーム符号化データが生成される（ステップ S 1 4 0 6）。

【 0 0 2 5 】

フレーム符号化データ送信部 1 0 8 では、入力されたフレーム符号化データが外部へ送信される（ステップ S 1 4 0 7）。このフレーム符号化データ送信部 1 0 8 には、公衆回線、無線回線、LAN 等のインターフェースを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

以下、ステップ S 1 4 0 3 における画像データ符号化部 1 0 6 における、画像データの符号化の処理のフローチャートを図 1 5 に示し、同図を用いて説明する。

【 0 0 2 7 】

本実施形態におけるフレーム中の符号化対象となる画像データは、8 ビットのモノクロ画像データとする。しかしながら、各画素 4 ビット、1 0 ビット、1 2 ビットといった具合に 8 ビット以外のビット数で表すモノクロ画像、或いは各画素における各色成分（RGB / Lab / YCrCb）を 8 ビットで表現するカラーの多値画像データである場合に適用することも可能である。また、画像を構成する各画素の状態等を表す多値情報である場合、例えば各画素の色を表す多値のインデックス値である場合にも適用できる。これらに応用する場合には、各種類の多値情報を後述するモノクロ画像データとすればよい。

【 0 0 2 8 】

まず、画像データ入力部 1 0 9 から符号化対象となる画像データを構成する画素データがラスタースキャン順に入力され、離散ウェーブレット変換部 1 1 0 に

出力される。この画像データ入力部 1 0 9 は、例えばスキャナ、デジタルカメラ等の撮像装置、或いは CCD などの撮像デバイス、或いはネットワーク回線のインターフェース等が用いられる。また、画像データ入力部 1 0 9 は RAM、ROM、ハードディスク、CD-ROM 等の記録媒体であっても良い。

【 0 0 2 9 】

離散ウェーブレット変換部 1 1 0 は、画像データ入力部 1 0 9 から入力される 1 つの静止画像分の画像データ $x(n)$ における複数の画素（参照画素）のデータ（参照画素データ）を用いて離散ウェーブレット変換を行う（ステップ S 1 5 0 1）。

【 0 0 3 0 】

以下に、離散ウェーブレット変換後の画像データ（離散ウェーブレット変換係数）を示す。

【 0 0 3 1 】

$$r(n) = \text{floor} \{ (x(2n) + x(2n+1)) / 2 \}$$

$$d(n) = x(2n+2) - x(2n+3) + \text{floor} \{ (-r(n) + r(n+2) + 2) / 4 \}$$

$r(n)$ 、 $d(n)$ は離散ウェーブレット変換係数列であり、 $r(n)$ は低周波サブバンド、 $d(n)$ は高周波サブバンドである。また、上式において $\text{floor} \{ X \}$ は X を超えない最大の整数値を表す。この離散ウェーブレット変換を模式的に表わしたのが図 5 である。

【 0 0 3 2 】

本変換式は一次元のデータに対するものであるが、この変換を水平方向、垂直方向の順に適用して二次元の変換を行うことにより、図 6 (a) の様な LL, HL, LH, HH の 4 つのサブバンドに分割することができる。ここで、L は低周波サブバンド、H は高周波サブバンドを示している。次に LL サブバンドを、同じ様に 4 つのサブバンドに分け（図 6 (b)）、その中の LL サブバンドをまた 4 サブバンドに分ける（図 6 (c)）。合計 1 0 サブバンドを作る。1 0 個のサブバンドそれぞれに対して、図 6 (c) の様に HH 1, HL 1, … と呼ぶことにする。ここで、各サブバンドの名称における数字を、それぞれのサブバンドのレベルとする。つまり、レベル 1 のサブバンドは、HL 1, HH 1, LH 1、レベ

ル 2 のサブバンドは、H L 2, H H 2, L H 2 である。なお L L サブバンドは、レベル 0 のサブバンドとする。L L サブバンドはひとつしかないので添字を付けない。またレベル 0 からレベル n までのサブバンドを復号することで得られる復号画像を、レベル n の復号画像と呼ぶ。復号画像は、そのレベルが高い程解像度は高い。つまり上述の通りに離散ウェーブレット変換された画像データは、部分復号により原画像の概形を表示できる。

【 0 0 3 3 】

1 0 個のサブバンドの変換係数は、いったんバッファ 1 1 1 に格納され L L, H L 1, L H 1, H H 1, H L 2, L H 2, H H 2, H L 3, L H 3, H H 3 の順に、つまり、レベルが低いサブバンドからレベルが高いサブバンドの順に、係数量子化部 1 1 2 へ出力される。

【 0 0 3 4 】

係数量子化部 1 1 2 では、バッファ 1 1 1 から出力される各サブバンドの変換係数を各周波数成分毎に定めた量子化ステップで量子化し、量子化後の値（係数量子化値）をエントロピー符号化部 1 1 3 へ出力する（ステップ S 1 5 0 2）。係数値を X、この係数の属する周波数成分に対する量子化ステップの値を q とするとき、量子化後の係数値 Q(X) は次式によって求めるものとする。

【 0 0 3 5 】

$$Q(X) = \text{floor} \{ (X/q) + 0.5 \}$$

本実施形態における各周波数成分と量子化ステップとの対応を図 7 に示す。同図に示す様に、よりレベルが高いサブバンドの方に、大きい量子化ステップを与えている。なお、各サブバンド毎の量子化ステップは予め不図示の R A M や R O M などのメモリに格納されているものとする。そして、一つのサブバンドにおける全ての変換係数を量子化した後、それら係数量子化値をエントロピー符号化部 1 1 3 へ出力する。

【 0 0 3 6 】

エントロピー符号化部 1 1 3 では、入力された係数量子化値を算術符号化によりエントロピー符号化し、エントロピー符号化値を生成する（ステップ S 1 5 0 3）。そのエントロピー符号化値は、画像符号化データ生成部 A 1 1 4 に出力さ

れる。画像符号化データ生成部 A 1 1 4 に入力されたエントロピー符号化値は図 8 に示されているようにサブバンド単位で並べられ、準画像符号化データが生成される（ステップ S 1 5 0 4）。

【 0 0 3 7 】

また生成された準画像符号化データは、下記の通り固定長化され、画像符号化データとなる。

【 0 0 3 8 】

準画像符号化データの符号長が、指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 で指定された符号長より長い場合（ステップ S 1 5 0 5）、指定された符号長になるように解像度レベルが高いサブバンドから、又、同一レベル内においては、H H、L H、H L の順に、つまり図 9 に示されているように準画像符号化データの後方から、サブバンド単位でエントロピー符号化値を削除する（ステップ S 1 5 0 6）。このサブバンド単位でのエントロピー符号化値の削除では、図 1 0 に示されているような、サブバンド内の符号の各桁から構成されるビットプレーンが定義され、最下位のビットプレーンから優先的に削除されていく。

【 0 0 3 9 】

一方、準画像符号化データの符号長が指定された符号長より短い場合（ステップ S 1 5 0 5）、図 1 1 に示されているように、ビット “0” から構成される調整ビットが H H 3 サブバンドの後に付加される（ステップ S 1 5 0 7）。また準画像符号化データを復号する際、調整ビットは復号されない。したがって、復号装置が、調整ビットが付加されている画像符号化データを正しく復号できるように、前述の通り、ヘッダにはこの調整ビットの符号長が書き込まれる（ステップ S 1 5 0 8）。

【 0 0 4 0 】

上述のように生成された画像符号化データは、画像符号化データ出力部 1 1 5 からフレーム符号化データ生成部 1 0 7 に出力される（ステップ S 1 5 0 9）。

【 0 0 4 1 】

一方、ステップ S 1 4 0 4 における音声データ符号化部 1 0 5 における、音声データの符号化の処理のフローチャートを図 1 6 に示し、同図を用いて説明する

【 0 0 4 2 】

本実施形態におけるフレーム中の符号化対象となる音声データは、音声データ入力部 1 1 6 から入力され、離散ウェーブレット変換部 B 1 1 7 に出力される。

【 0 0 4 3 】

離散ウェーブレット変換部 B 1 1 7 では、音声データ入力部 1 1 6 から入力される音声データに対して離散ウェーブレット変換を行い、音声符号化データを生成する（ステップ S 1 6 0 1）。

【 0 0 4 4 】

離散ウェーブレット変換部 B 1 1 7 で生成された音声符号化データは、音声符号化データ出力部 1 1 8 に出力され、音声符号化データ出力部 1 1 8 からフレーム符号化データ生成部 1 0 7 に出力される（ステップ S 1 6 0 2）。

【 0 0 4 5 】

又、上述のフローチャートに従ったプログラムコードは R A M や R O M などのメモリに格納され、C P U により読み出されて実行されるものとする。

【 0 0 4 6 】

以上説明したように、本実施形態における符号化装置及び符号化方法は、フレームデータ中の画像データに対して符号化を行う際に、離散ウェーブレット変換を用いて画像符号化データを生成し、各フレーム符号化データ中の画像符号化データを固定長化する。その結果、1つのフレームデータの再生時間内に画像符号化データの部分復号でも原画像の概形は表示される。また、画像復号データを固定長化することで、復号にかかる時間は短縮化されたことから、部分復号後、直ちに音声符号化データの復号開始することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

〔第 2 の実施形態〕

フレーム符号化データを復号し、復号した画像データを表示する際、各フレームの画像の概形だけを少なくとも第 1 の実施形態における画像データの復号、表示よりも高速にすることが要求されることがある。その場合、各画像符号化データの L L サブバンドだけを復号、表示すればよい。各画像符号化データの L L サ

ブバンドの第 1 の実施形態よりも高速な復号、表示には、各画像符号化データの LL サブバンドを過不足なく、所定のバッファに 1 回で取り出すことが必要である。それは各画像符号化データにおける LL サブバンドが所定の符号長に固定長化されていれば達成される。本実施形態では、各画像符号化データの LL サブバンドの成分が固定長化されるように、各画像データを符号化する符号化装置及び符号化方法を示す。

【 0 0 4 8 】

本実施形態における符号化装置の構成を示すブロック図を図 1 2 に示す。本実施形態における符号化装置は、図 1 C に示した第 1 の実施形態での画像データ符号化部 1 0 6 を構成する画像符号化データ生成部 A 1 1 4 を画像符号化データ生成部 B 1 2 0 1 に置換したものである。それ以外の本実施形態における符号化装置の各部及びその動作は第 1 の実施形態における同装置と同じである。

【 0 0 4 9 】

第 1 の実施形態と同様に係数量子化部 1 1 2 から入力した係数量子化値に基づいてエントロピー符号化部 1 1 3 で生成されたエントロピー符号化値は、画像符号化データ生成部 B 1 2 0 1 に入力され、第 1 の実施形態と同様に、図 8 に示されているような準画像符号化データが生成される。

【 0 0 5 0 】

準画像符号化データ中の LL サブバンドの符号長が、指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定された符号長より長い場合、LL サブバンドを構成するビットプレーンのうち、最下位のビットプレーンのビットから優先的に削除されてく。

【 0 0 5 1 】

一方、準画像符号化データ中の LL サブバンドの符号長が、指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定された符号長より短い場合、第 1 の実施形態において説明した調整ビットが LL サブバンドの後に付加される。その結果、すべての画像符号化データに含まれる LL サブバンドの符号長はすべて（指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定された符号長と）等しくなり、固定長化される。

【 0 0 5 2 】

以上のようにして画像符号化データは生成され、画像符号化データ出力部 1 1 5 に入力される。そしてそれ以降の各処理は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 5 3 】

なお、指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定される L L サブバンドの符号長は、各フレームの画像の概形だけを少なくとも第 1 の実施形態における画像データの復号、表示よりも高速にすることが可能な程度のものとする。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態におけるフレーム符号化データ、音声符号化データの生成のフローチャートはそれぞれ図 1 4、1 6 と同じであるが、画像符号化データの生成のフローチャートは図 1 5 において以下の各ステップにおける処理の変更を行ったフローチャートとなる。

【 0 0 5 5 】

まず、ステップ S 1 5 0 5 における処理を、指定された符号長と L L サブバンドの符号長との比較を行う処理とする。そして、L L サブバンドの符号長が指定された符号長よりも長い場合には、ステップ S 1 5 0 6 における処理を、L L サブバンドを構成するビットプレーンのうち、最下位ビットプレーンからビットが削除される処理とする。

【 0 0 5 6 】

一方、L L サブバンドの符号長が指定された符号長よりも短い場合には、ステップ S 1 5 0 7 における処理を調整ビットを L L サブバンドに付加する処理とする。

【 0 0 5 7 】

又、上述のフローチャートに従ったプログラムコードは R A M や R O M などのメモリに格納され、C P U により読み出されて実行されるものとする。

【 0 0 5 8 】

以上説明したように、第 2 の実施形態における符号化装置及び符号化方法は、各画像符号化データ中の L L サブバンドのみを固定長化することで、各フレームの画像の概形だけを少なくとも第 1 の実施形態における画像データの復号、表示

よりも高速にすることができる。

【 0 0 5 9 】

〔第 3 の実施形態〕

サーバ／クライアントモデルにおいて、サーバはクライアントが要求するデータを送信する。この送信において、サーバとクライアントを結ぶ回線のデータ転送能力が異なること等により、各クライアントがサーバに要求するデータ量は異なる。従って、各クライアントが要求するデータ量に対応して、サーバが蓄積するデータは、その一部もしくは全部が取り出される。なおデータの一部が取り出される場合、復号後意味があるデータが生成されるようなデータの単位（単位データ）で、データは取り出されなくてはならない。例えば離散ウェーブレット変換されている画像符号化データは、サブバンド単位で取り出されればよい。

【 0 0 6 0 】

また単位データが取り出される際、取り出す速度が重視される場合がある。例えば離散ウェーブレット変換されている画像符号化データは、各サブバンドが所定の符号長に固定長化されていれば、固定長化されていない場合よりも高速な取り出しは可能である。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では、サーバがサブバンド単位で画像データを高速に取り出せるように、フレームデータ中の画像データは離散ウェーブレット変換により複数のサブバンドに分割され、各サブバンドは固定長化する符号化装置及び符号化方法を示す。

【 0 0 6 2 】

本実施形態における符号化装置の構成を図 1 3 に示す。本実施形態における符号化装置は、図 1 C に示した第 1 の実施形態での画像データ符号化部 1 0 6 を構成する画像符号化データ生成部 A 1 1 4 を画像符号化データ生成部 C 1 3 0 1 に置換したものである。それ以外の本実施形態における符号化装置の各部及びその動作は第 1 の実施形態における同装置と同じである。

【 0 0 6 3 】

第 1 の実施形態と同様に係数量子化部 1 1 2 から入力した係数量子化値に基づ

いてエントロピー符号化部 1 1 3 で生成されたエントロピー符号化値は、画像符号化データ生成部 C 1 2 0 1 に入力され、第 1 の実施形態と同様に、図 8 に示されているような準画像符号化データが生成される。

【 0 0 6 4 】

準画像符号化データ中の各サブバンドの符号長が、指定された符号長より長い場合、各サブバンドを構成するビットプレーンのうち、最下位のビットプレーンのビットから優先的に削除される。

【 0 0 6 5 】

一方、準画像符号化データ中の各サブバンドの符号長が、指定された符号長より短い場合、調整ビットが各サブバンドの後に付加される。その結果、各サブバンドの符号長はすべて（指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定された符号長と）等しく、固定長化される。このようにして画像符号化データは生成され、画像符号化データ出力部 1 1 5 に入力される。そしてそれ以降の各処理は第 1 の実施形態と同じである。

【 0 0 6 6 】

なお、本実施形態におけるフレーム符号化データ、音声符号化データの生成のフローチャートはそれぞれ図 1 4、1 6 と同じであるが、画像符号化データの生成のフローチャートは図 1 5 において以下の各ステップにおける処理の変更を行ったフローチャートとなる。

【 0 0 6 7 】

まず、ステップ S 1 5 0 5 における処理を、指定された符号長と準画像符号化データ中の各サブバンドの符号長との比較を行う処理とする。そして、準画像符号化データ中の各サブバンドの符号長が指定された符号長よりも長い場合には、ステップ S 1 5 0 6 における処理を、各サブバンドを構成するビットプレーンのうち、最下位のビットプレーンのビットから削除される処理とする。

【 0 0 6 8 】

一方、準画像符号化データ中の各サブバンドの符号長が指定された符号長よりも短い場合には、ステップ S 1 5 0 7 における処理を調整ビットを各サブバンドに付加する処理とする。

【 0 0 6 9 】

又、上述のフローチャートに従ったプログラムコードはRAMやROMなどのメモリに格納され、CPUにより読み出されて実行されるものとする。

【 0 0 7 0 】

以上説明したように、第3の実施形態における符号化装置及び符号化方法は、フレーム符号化データに含まれる画像符号化データの各サブバンドの符号長をすべて等しく固定長化することで、固定長化しない場合よりも、例えばサーバがサブバンド単位でより高速にデータを取り出すことができる。

【 0 0 7 1 】

〔第4の実施形態〕

フレーム符号化データを復号する際、各フレームの画像を解像度のレベル単位で取り出し、指定された解像度の画像を高速に表示することが要求されることがある。指定された解像度の画像の高速な復号には、各画像符号化データがレベル単位で過不足無く、作業用バッファに1回で取り出すことが必要である。それは各画像符号化データがレベル単位で固定長化されていれば達成される。本実施形態では、各画像符号化データはレベル単位で固定長化されるように、各画像データを符号化する符号化装置及び符号化方法を示す。

【 0 0 7 2 】

本実施形態における符号化装置の構成を示すブロック図を図17に示す。本実施形態における符号化装置は、図1Cに示した第1の実施形態での画像データ符号化部106を構成する画像符号化データ生成部A114を画像符号化データ生成部D1701に置換したものである。それ以外の本実施形態における符号化装置及びその動作は第1の実施形態における同装置及びその動作と同じである。

【 0 0 7 3 】

第1の実施形態と同様に係数量子化部112から入力した係数量子化値に基づいてエントロピ符号化部113で生成されたエントロピ符号化値は、画像符号化データ生成部D1701に入力され、第1の実施形態と同様に、図8に示されているような準画像符号化データが生成される。

【 0 0 7 4 】

準画像符号化データ中の各レベルの符号長が、指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定された符号長より長い場合、HH、LH、HLサブバンドの順に削除される。更にサブバンド内においては、最下位ビットプレーンから優先的に削除されていく。

【 0 0 7 5 】

一方、準画像符号化データにおける各レベルのサブバンドの符号長が、指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定された符号長より短い場合、第 1 の実施形態において説明した調整ビットが、各レベルのHHサブバンドの後に付加される。その結果、全ての画像符号化データに含まれる各レベルの符号長はすべて（指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 により指定された符号長と）等しくなり、固定長化される。

【 0 0 7 6 】

以上のようにして画像符号化データは生成され、画像符号化データ出力部 1 1 5 に入力される。そしてそれ以降の各処理は第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 7 7 】

なお、本実施形態におけるフレーム符号化データ、音声符号化データの生成のフローチャートは夫々図 1 4、1 6 と同じであるが、画像符号化データの生成のフローチャートは、図 1 5 において処理の変更を行った図 1 8 のフローチャートとなる。

【 0 0 7 8 】

まずステップ S 1 5 0 5 における処理を、指定された符号長と各レベルの符号長との比較を行う処理とする。そして、各サブバンドの符号長が指定された符号長よりも長い場合には、ステップ S 1 5 0 6 における処理を、各レベルにおいてHH、LH、HLの順に、更にサブバンド内においては最下位ビットプレーンからビットが削除される処理とする。

【 0 0 7 9 】

一方、各レベルの符号長が指定された符号長よりも短い場合には、ステップ S 1 5 0 7 における処理を、調整ビットをHHサブバンドに付加する処理とする。

【 0 0 8 0 】

更に、ステップ S 1 5 0 5, S 1 5 0 6, S 1 5 0 7, S 1 5 0 8 は、レベル数の繰り返し処理が行われる。

【 0 0 8 1 】

又、上述のフローチャートに従ったプログラムコードは R O M や R A M などのメモリに格納され、C P U により読み出され、実行するものとする。

【 0 0 8 2 】

以上説明したように、本実施形態における符号化装置及び符号化方法は、各画像符号化データ中の各レベルを固定長化することで、各フレームを指定された解像度による表示を高速に行うことが可能となる。

【 0 0 8 3 】

[その他の実施形態]

全ての実施形態において、各フレームデータの一部復号をより高速に行うためにも、各フレームデータの先頭アドレスをヘッダに書き込んでも構わない。

【 0 0 8 4 】

また、第 2 の実施形態において、各画像符号化データの部分復号後に、より迅速に音声符号化データの復号のために、各フレーム符号化データの先頭アドレスがヘッダに書き込まれても構わない。

【 0 0 8 5 】

(変形例)

なお、本発明は複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムの一部として適用しても、1つの機器（例えばデジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラ等）からなる装置の1部に適用しても良い。

【 0 0 8 6 】

また、本発明は上記実施の形態を実現するための装置及び方法のみに限定されるものではなく、上記システム又は装置内のコンピュータ（C P U 或いは M P U ）に、上記実施の形態を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、このプログラムコードに従って上記システム或いは装置のコンピュータが上記各種デバイスを動作させることにより上記実施の形態を実現する場合も本発明

の範疇に含まれる。

【0087】

またこの場合、前記ソフトウェアに関するプログラムコード自体が上記実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、具体的には上記プログラムコードを格納した記憶媒体は本発明の範疇に含まれる。

【0088】

この様なプログラムコードを格納する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0089】

また、上記コンピュータが、供給されたプログラムコードのみに従って各種デバイスを制御することにより、上記実施の形態の機能が実現される場合だけではなく、上記プログラムコードがコンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）、或いは他のアプリケーションソフト等と共同して上記実施の形態が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の範疇に含まれる。

【0090】

更に、この供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上記実施の形態が実現される場合も本発明の範疇に含まれる。

【0091】

なお本発明を上述の記憶媒体に適応する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図14，15，16に示す）フローチャート、もしくは第2の実施形態におけるフローチャート、もしくは第3の実施形態におけるフローチャート、もしくは第4の実施形態における図18に示したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0092】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像データが周波数成分帯域の低ものから高いものに変換され、尚且つ、全体の符号データ長が固定となるので、再生側における画像再生処理が簡略化され、再生装置における負担を軽減させることが可能になる。従って、音声データを含む符号化データを受信した場合にも、音声についての再現性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1 A】

本発明の第 1 の実施形態における符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 B】

フレームデータ符号化部 1 0 1 の構成を示すブロック図である。

【図 1 C】

図 1 B における画像データ符号化部 1 0 6 の構成を示すブロック図である。

【図 1 D】

図 1 B における音声データ符号化部 1 0 5 の構成を示すブロック図である。

【図 2】

フレームデータの構成を説明する図である。

【図 3】

フレームデータの分離を説明する図である。

【図 4】

フレーム符号化データの構成を示す図である。

【図 5】

離散ウェーブレット変換を説明する図である。

【図 6】

離散ウェーブレット変換によるサブバンド分割を説明する図である。

【図 7】

各周波数成分と量子化ステップとの対応を示す図である。

【図 8】

準画像符号化データの構成を示す図である。

【図 9】

準画像符号化データの固定長化を説明する図である。

【図 1 0】

準画像符号化データの固定長化を説明する図である。

【図 1 1】

準画像符号化データの固定長化を説明する図である。

【図 1 2】

本発明の第 2 の実施形態の符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施形態の符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

フレームデータ符号化部 1 0 1 におけるフレーム符号化データの生成の処理のフローチャートである。

【図 1 5】

ステップ S 1 4 0 3 における画像データ符号化部 1 0 6 における、画像データの符号化の処理のフローチャートである。

【図 1 6】

ステップ S 1 4 0 4 における音声データ符号化部 1 0 5 における、音声データの符号化の処理のフローチャートである。

【図 1 7】

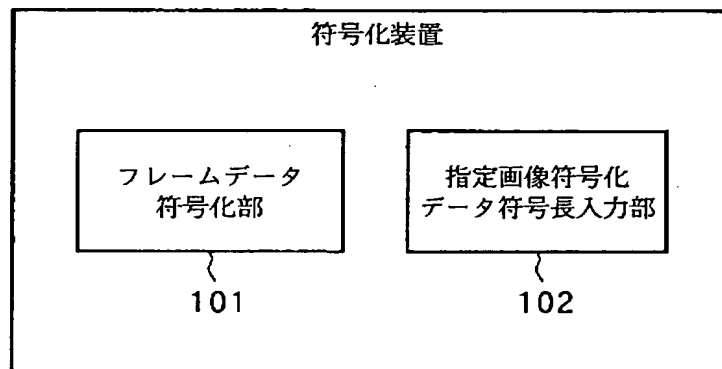
本発明の第 4 の実施形態における符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 8】

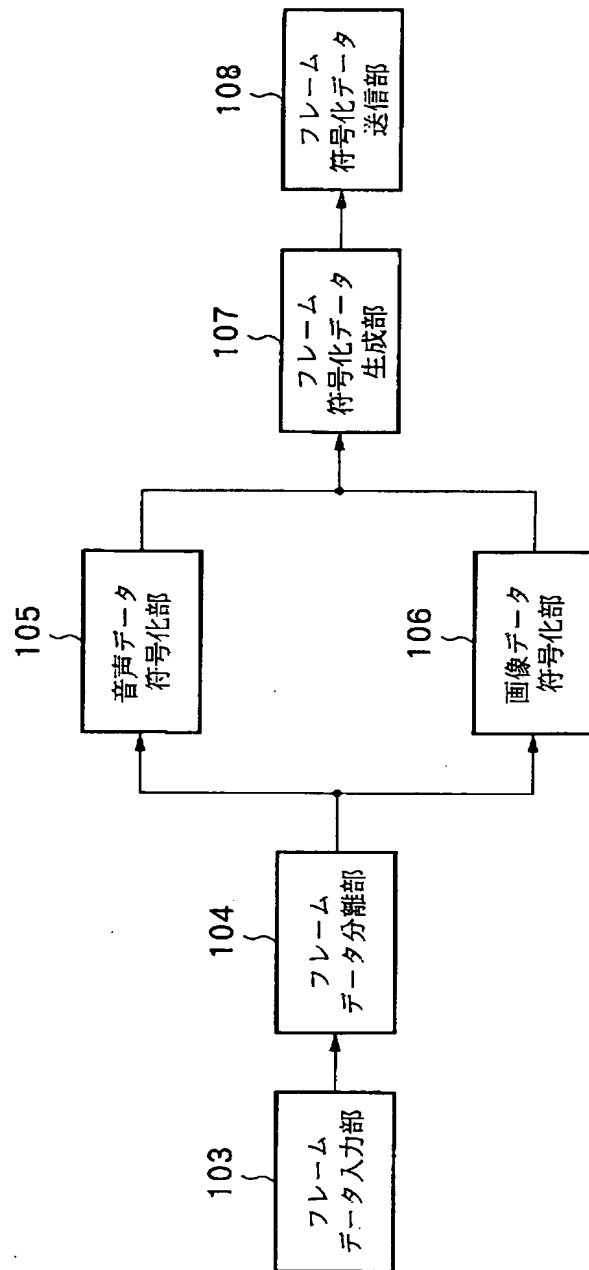
本発明の第 4 の実施形態における画像符号化データの生成のフローチャートである。

【書類名】 図面

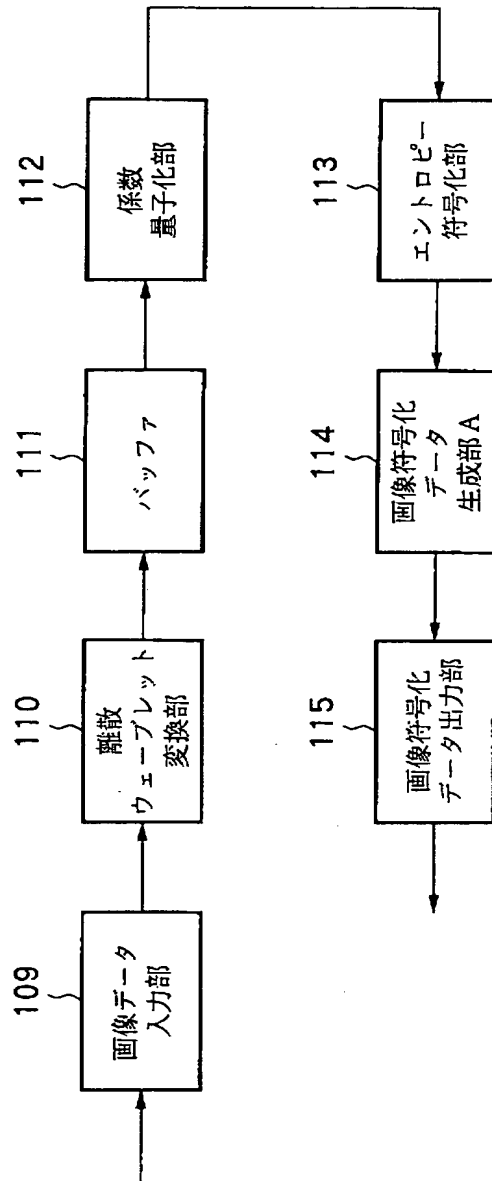
【図 1 A】



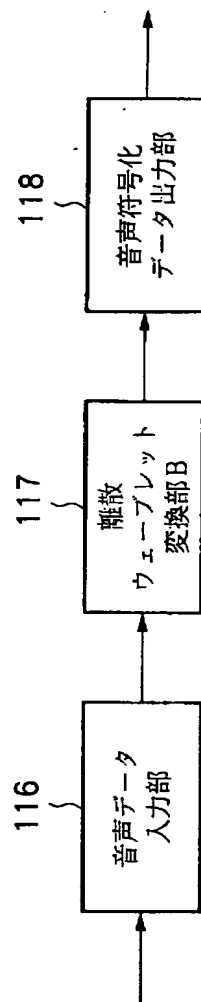
【図 1 B】



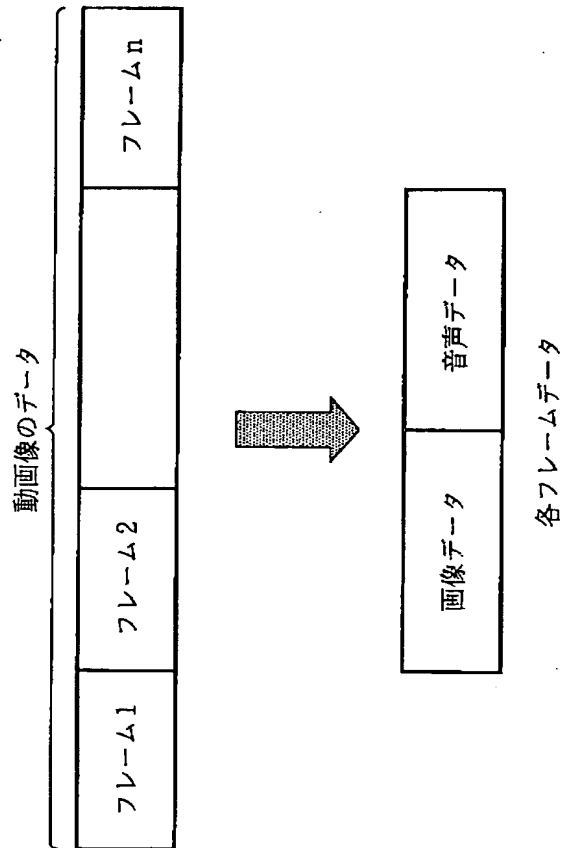
【図 1 C】



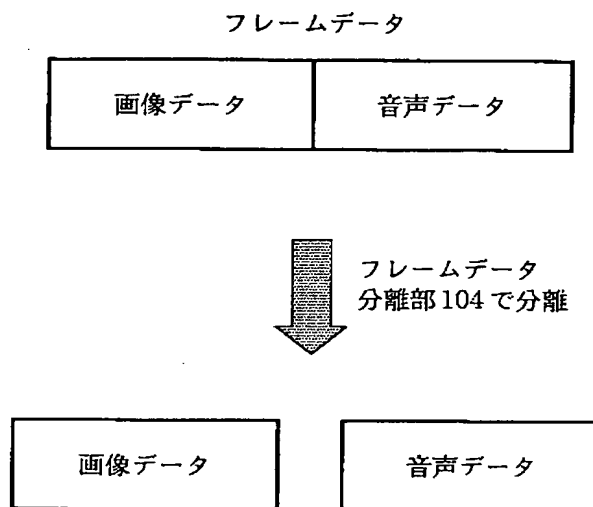
【図 1 D】



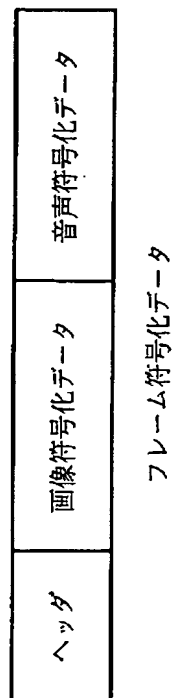
【図 2】



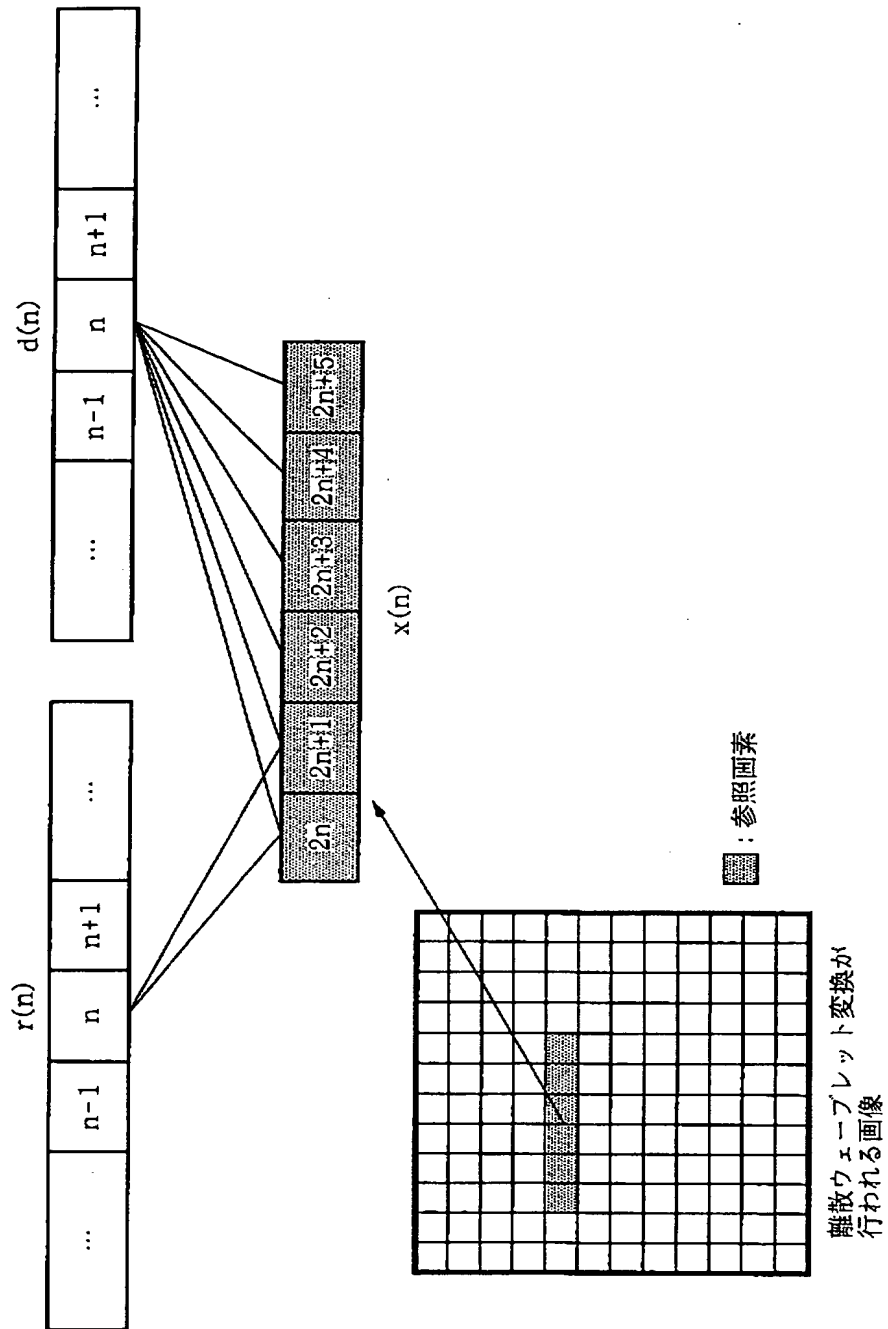
【図 3】



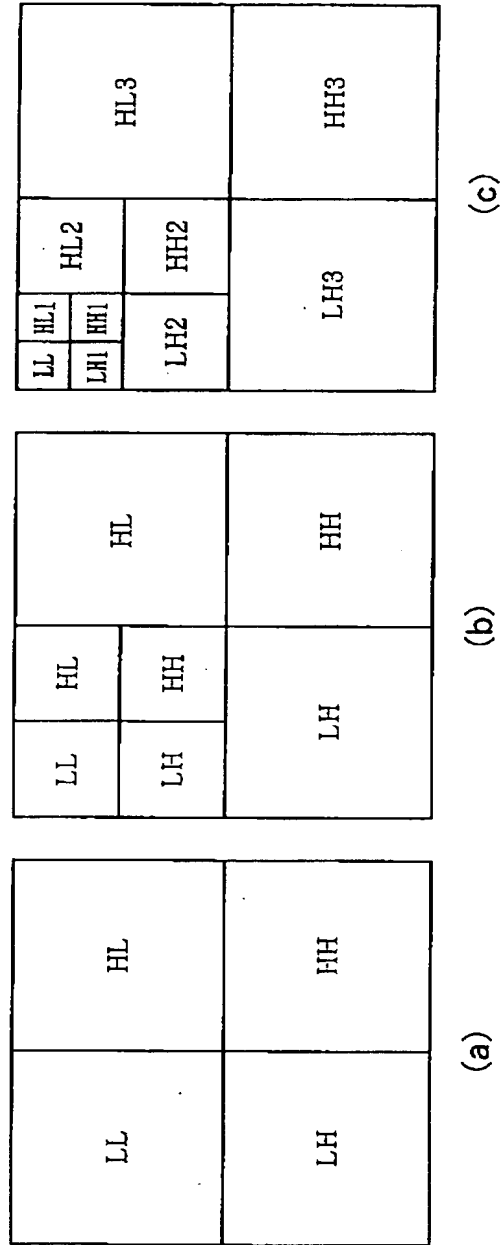
【図 4】



【図 5】



【図 6】



レベル 0 : LL, レベル 1 : HL1, HH1, LH1
 レベル 2 : HL2, HH2, LH2, レベル 3 : HL3, HH3, LH3

【図 7】

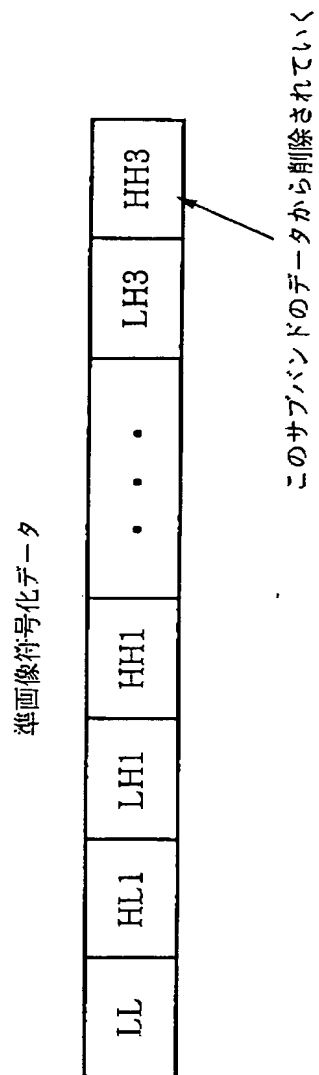
| 周波数成分 | 量子化ステップ |
|-------|---------|
| LL | 1 |
| HL1 | 2 |
| HH1 | 2 |
| LH1 | 2 |
| HL2 | 4 |
| HH2 | 4 |
| LH2 | 4 |
| HL3 | 8 |
| HH3 | 8 |
| LH3 | 8 |

【図 8】

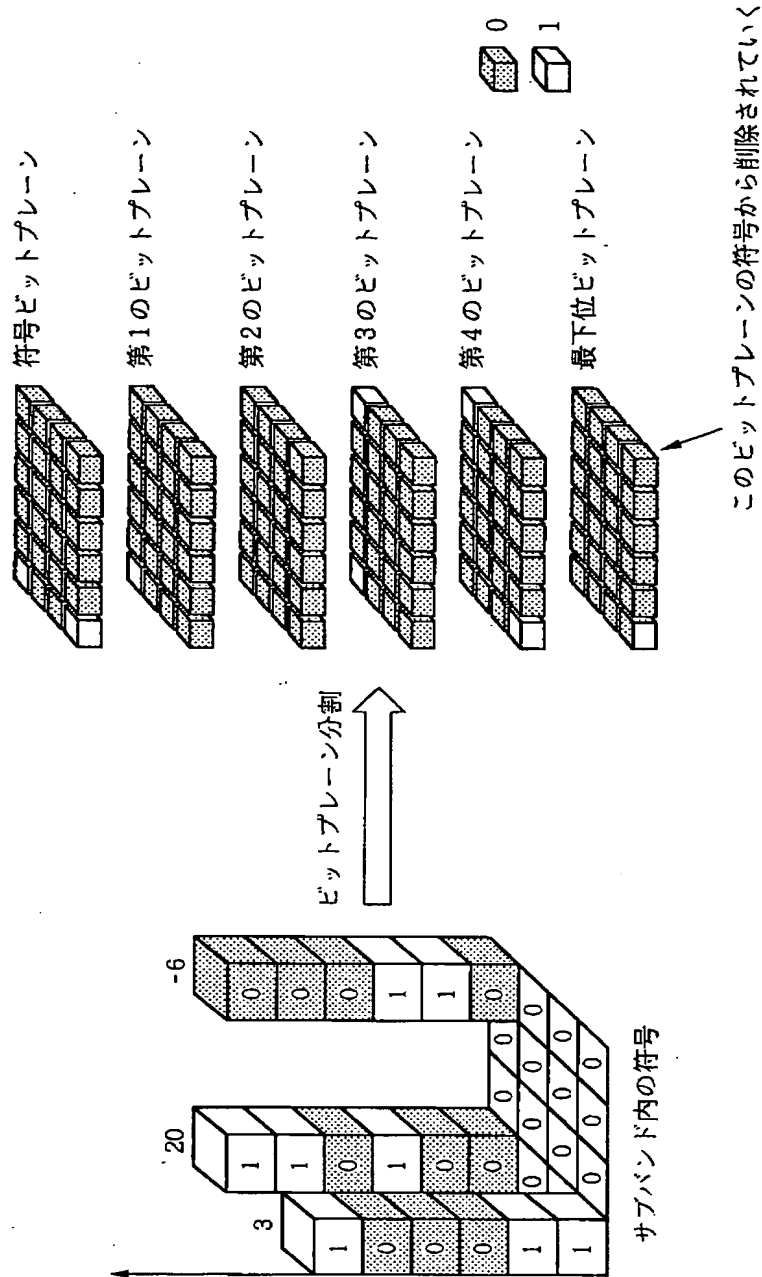
準画像符号化データ

| | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LL | HL1 | LH1 | HH1 | ... | LH3 | HH3 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

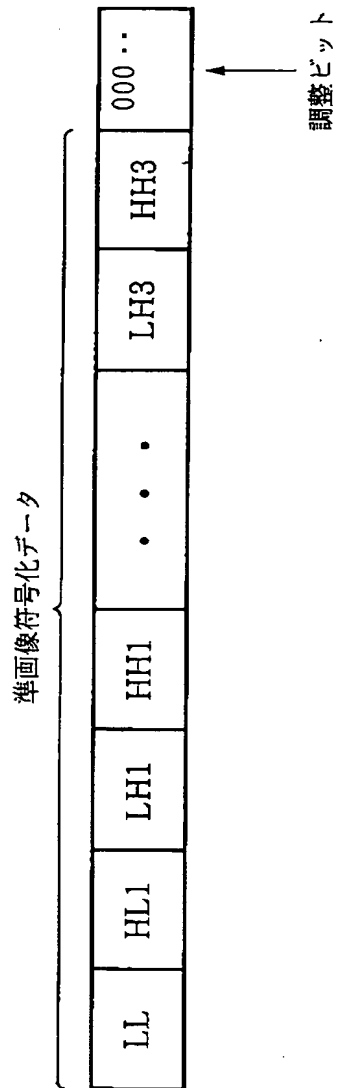
【図 9】



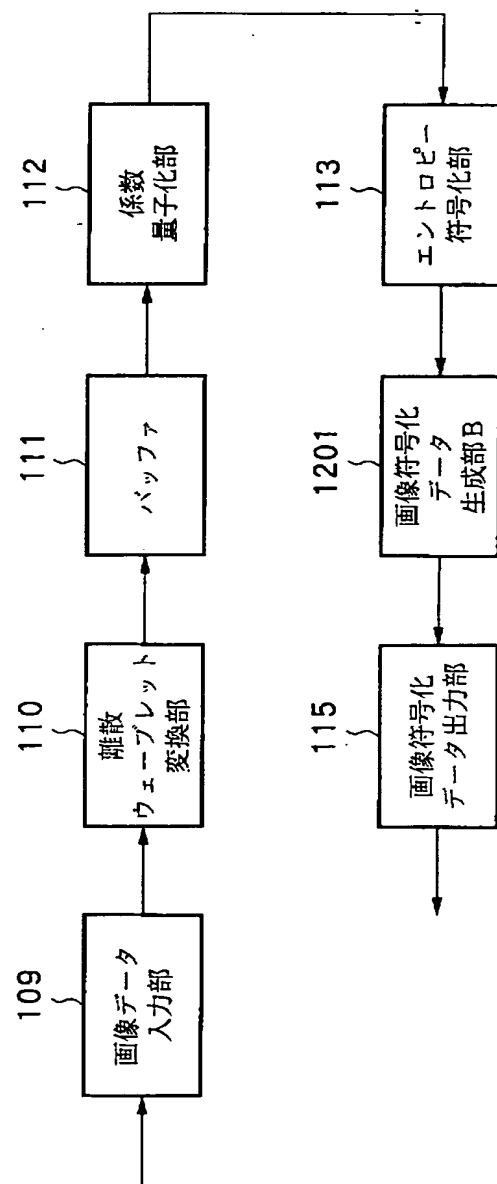
【図 1 0】



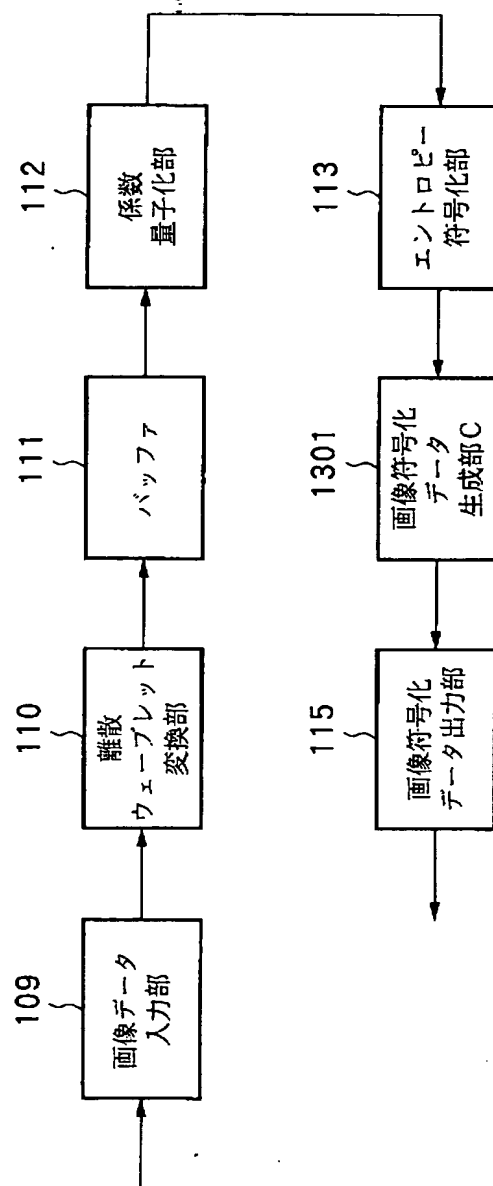
【図 1 1】



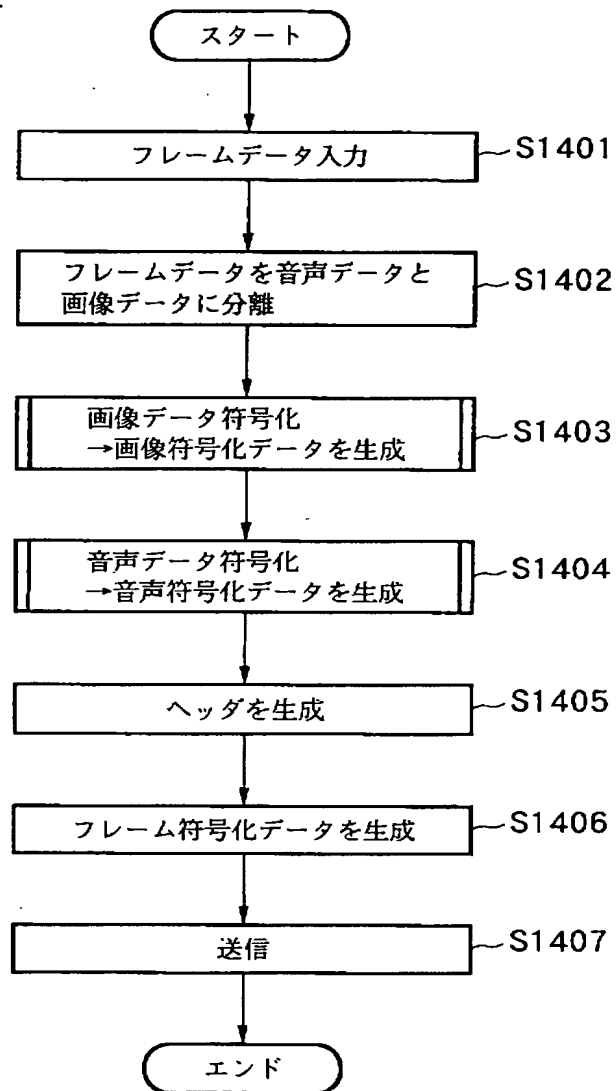
【図 1 2】



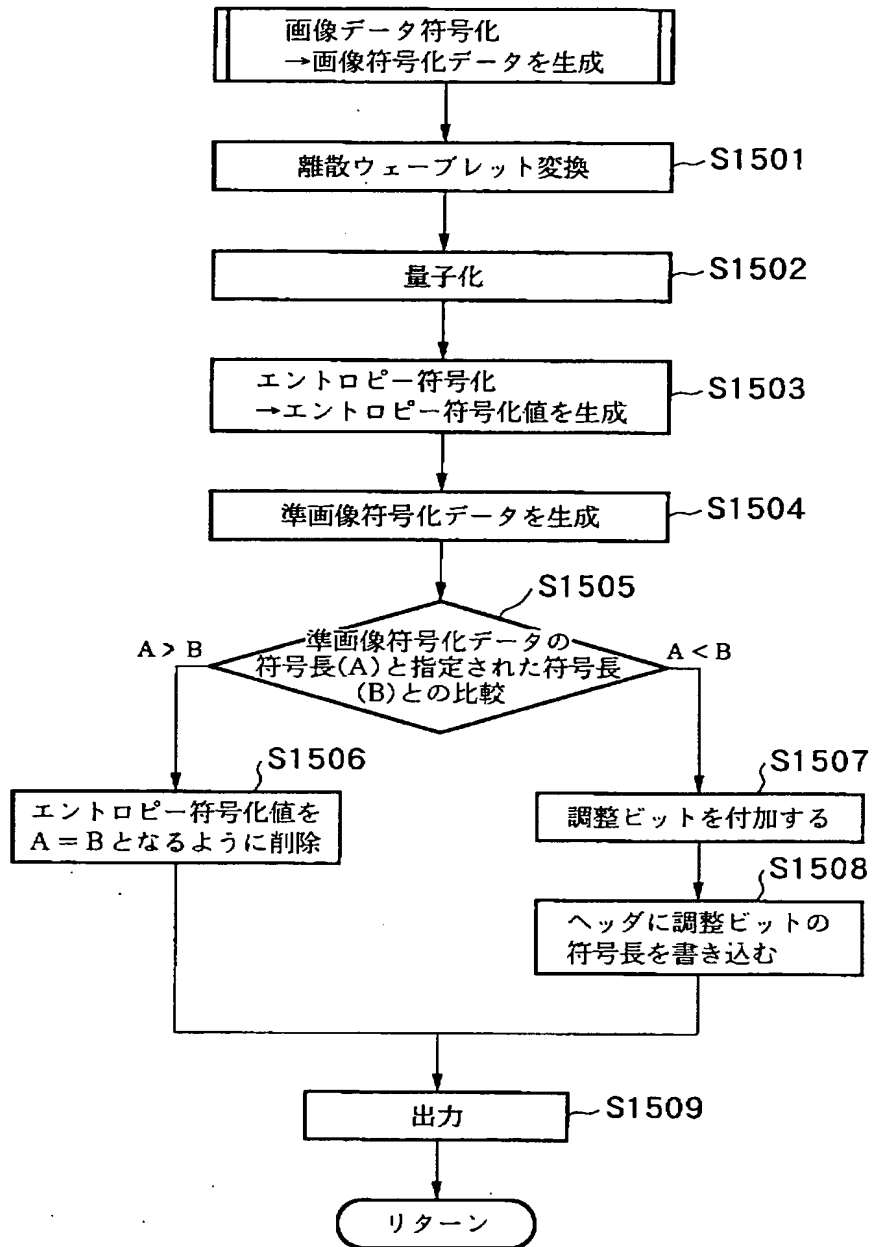
【図 1 3】



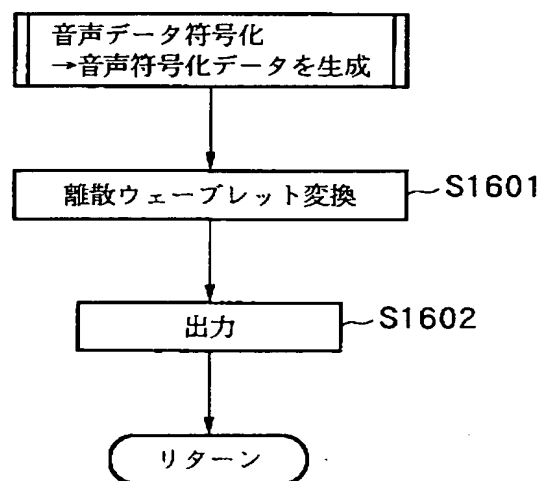
【図 1 4】



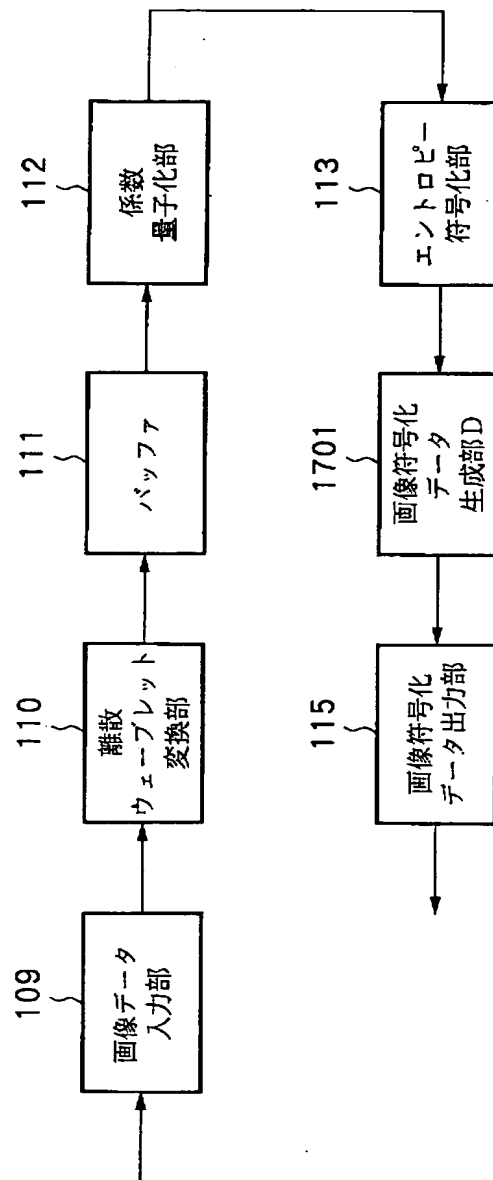
【図 1 5】



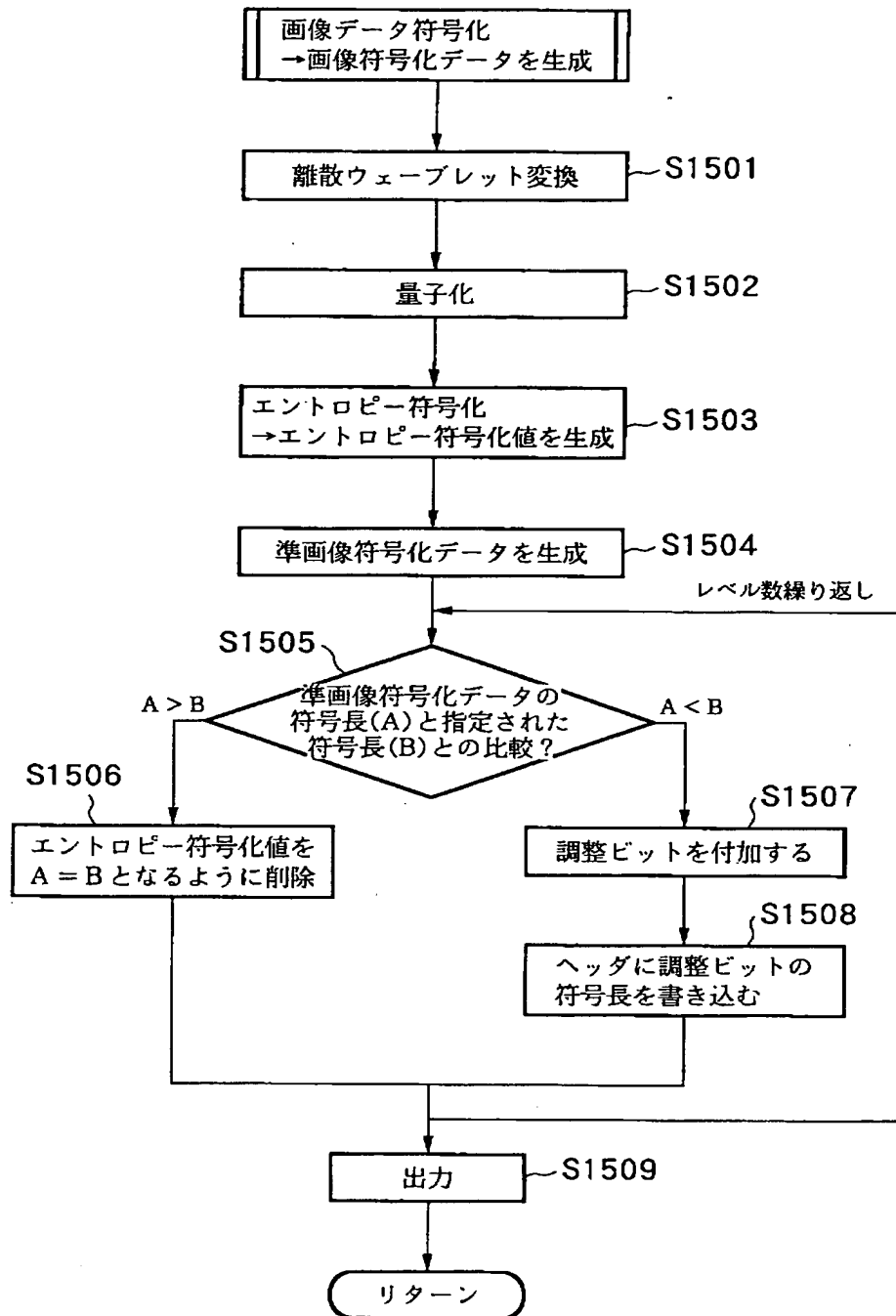
【図 1 6】



【図 17】



【図 1 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 要求された基準となる符号長に応じて、画像符号化データの符号化長を固定長化すること。

【解決手段】 離散ウェーブレット変換部 1 1 0 は画像データに対して離散ウェーブレット変換を行う（ステップ S 1 5 0 1）。係数量子化部 1 1 2 では量子化を行う（ステップ S 1 5 0 2）。エントロピー符号化部 1 1 3 では、係数量子化値を算術符号化によりエントロピー符号化する（ステップ S 1 5 0 3）。準画像符号化データの符号長が、指定画像符号化データ符号長入力部 1 0 2 で指定された符号長より長い場合（ステップ S 1 5 0 5）、指定された符号長になるように、サブバンド単位でエントロピー符号化値を削除する（ステップ S 1 5 0 6）。準画像符号化データの符号長が指定された符号長より短い場合（ステップ S 1 5 0 5）、調整ビットが付加される（ステップ S 1 5 0 7）。

【選択図】 図 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社